

(18)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 081 049

A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82108899.4

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>: G 01 F 15/08

G 01 F 3/38, A 01 J 7/00

G 01 F 23/06

(22) Anmeldetag: 25.09.82

(30) Priorität: 05.10.81 DE 3139536

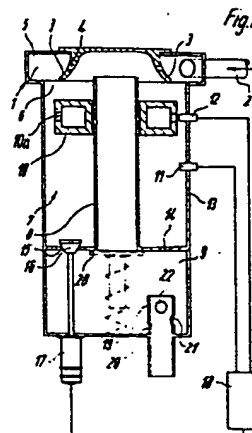
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
15.06.83 Patentblatt 83/24(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH FR GB IT LI NL SE(71) Anmelder: Westfalia Separator AG  
Werner-Habig-Strasse 1 Postfach 3720  
D-4740 Oelde 1(DE)(72) Erfinder: Icking, Friedrich, Dipl.-Ing.  
Paul-Keller-Strasse 1  
D-4740 Oelde 1(DE)(74) Vertreter: Stracke, Alexander, Dipl.-Ing. et al,  
Patentanwälte Dipl.-Ing. Loesenbeck Dipl.-Ing. Stracke  
Jöllenbecker Strasse 164 Postfach 5605  
D-4800 Bielefeld 1(DE)

(64) Gerät zum unmittelbaren Messen der von einer Kuh im Zuge des Melkens abgegebenen Milchmenge.

(67) Das Milchmengenmeßgerät für Melkanlagen zum unmittelbaren Messen der von einer Kuh im Zuge des Melkens abgegebenen Milchmenge weist eine unterdruckbeaufschlagte Trennkammer zum Abscheiden der Milch aus dem abgemolkenen Milch-Luft-Gemisch sowie eine der Trennkammer nachgeordnete Meßkammer für die Milch auf. Diese Meßkammer ist in einer oberen Ebene mit einem Füllstandssensor ausgestattet und besitzt am Boden eine in Abhängigkeit vom Füllstand verschließbare Milchauslauföffnung. In einer Ebene unterhalb des ersten Füllstandssensors ist ein zweiter Füllstandssensor angeordnet. Beide Füllstandssensoren sind mit einer Einheit zum Messen der Zeit für das Auffüllen der Meßkammer vom unteren zum oberen Füllstand und mit einer Steuereinheit verbunden, die das Auslaufventil öffnet bzw. schließt, wenn der Füllstand die obere bzw. untere Ebene erreicht hat.

Das Milchmengenmeßgerät ist ferner mit einer Einheit zum Messen der Auffüllzeiten sowie einer Recheneinheit ausgerüstet, die die gesamte Milchmenge aus Teilmengenmessungen errechnet, wobei innerhalb der Zeit eines Meßintervalls mindestens eine Auffüllzeit und mindestens eine Teilzeit der Öffnungszeit des Auslaufventils liegt. Das Ende des Meßintervalls ist gegenüber dem Ende der Öffnungszeit des Auslaufventils versetzt.

Durch die Verlegung des Auffüllvorgangs oder der Auffüllvorgänge in den mittleren Bereich der Meßintervalle werden sehr genaue Meßwerte erzielt.



EP 0 081 049 A2

4/12

Westfalia Separator AG, Werner-Habig-Straße, 4740 Oelde 1

Milchmengenmeßgerät für Melkanlagen zum  
unmittelbaren Messen der von einer Kuh  
im Zuge des Melkens abgegebenen Milchmenge  
(Zusatz zu P 30 20 161.7-52)

- Die Hauptanmeldung P 30 20 161.7-52 geht von einem Milchmengenmeßgerät für Melkanlagen und unmittelbaren Messen der von einer Kuh im Zuge des Melkens abgegebenen Milchmenge aus, mit einer unterdruckbeaufschlagten Trennkammer zum Abscheiden der Milch aus dem abgemolkenen Milch-Luft-Gemisch sowie einer der Trennkammer nachgeordneten Meßkammer für die Milch, die in mindestens einer oberen Ebene einen Füllstandssensor für die in der Meßkammer sich sammelnde Milch und am Boden eine in Abhängigkeit vom Füllstand verschließbare Milchauslauföffnung aufweist und mit Meß- und Zählvorrichtung zum Bestimmen der Gesamtmilchmenge als
- 10 Summe aus einzelnen, der Meßkammer entnommenen Teilmengen.

Es ist ein Milchmengenmeßgerät der eingangs genannten Art bekannt (DE-OS 28 10 376), bei dem die Trennkammer durch eine mittels eines Ventilkörpers verschließbare Milcheinlauföffnung mit der Meßkammer verbunden ist. Dieser Ventilkörper ist an einer Stellstange befestigt, die

- am unteren Ende einen weiteren Ventilkörper trägt und über den die im Boden der Meßkammer vorgesehene Milchauslauföffnung verschließbar ist. Sofern der obere Ventilkörper die Milcheinlauföffnung freigibt, verschließt der andere Milchkörper die Milchauslauföffnung der Meßkammer und umgekehrt.
- 5

Bei diesem Gerät muß die Trennkammer mit einem Anschlußstutzen für eine Unterdruckleitung versehen werden, in die während des Betriebes Milchdämpfe eindringen, so daß diese Unterdruckleitung gereinigt werden muß.

- 10 Da bei verschlossener, zur Meßkammer führender Milcheinlauföffnung die ermolzene Milch von der Trennkammer aufgenommen werden muß, ist die Trennkammer mit entsprechend großen Abmessungen auszuführen. Die Ventilsteuerung mit der Stellstange und den beiden Ventilkörpern ist konstruktiv aufwendig und führt auch dazu, daß in der Trennkammer und in
- 15 der Meßkammer unterschiedliche Druckverhältnisse herrschen.

- Der Hauptanmeldung P 30 20 161.7-52 liegt die Aufgabe zugrunde, ein Milchmengenmeßgerät der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß es geringe Abmaße aufweist, eine außen zur Trennkammer geführte Unterdruckleitung entfällt und das Gerät mit hoher Meßgenauigkeit arbeitet, wobei
- 20 beim Gegenstand des Anspruches 3 die Milchauslauföffnung nicht als kalibrierte Öffnung ausgebildet zu sein braucht.

- Eine erfindungsgemäße weitere Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß in einer Ebene unterhalb des ersten Füllstandssensors ein zweiter Füllstandssensor angeordnet ist, beide Füllstandssensoren mit einer Einheit
- 25 zum Messen der Zeit für das Auffüllen der Meßkammer vom unteren zum oberen Füllstand und mit einer Steuereinheit verbunden sind, die das Auslaufventil öffnet bzw. schließt, wenn der Füllstand die obere bzw. untere Ebene erreicht hat und daß eine Einheit zum Messen der Auffüllzeiten sowie eine Recheneinheit vorgesehen sind, die die gesamte Milchmenge aus Teil-
- 30 mengenmessungen errechnet, wobei innerhalb der Zeit eines Meßintervalls mindestens eine Auffüllzeit und mindestens eine Teilzeit der Öffnungs-

zeit des Auslaufventils liegt und das Ende des Meßintervalls gegenüber dem Ende der Öffnungszeit des Auslaufventils versetzt ist.

- Durch die Verlegung des Auffüllvorgangs oder der Auffüllvorgänge in den mittleren Bereich der Meßintervalle werden noch genauere Meßwerte erzielt als beim Gegenstand der Hauptanmeldung.

In einer Ausführungsform des Gegenstandes der Erfindung wird auf ein Messen der Zeit des Meßintervalls verzichtet und es wird für das Meßintervall eine Zeit festgesetzt.

- Es ist aber auch möglich, für das Meßintervall eine Zeit zu wählen, die abhängig ist von der Auffüllzeit oder aber von anderen Meßdaten.

Ausführungsbeispiele des Milchmengenmeßgerätes werden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Milchmengenmeßgerät im Vertikalschnitt, bei dem unterhalb der Meßkammer eine Sammelkammer vorgesehen ist,
- 15 Fig. 2 eine grafische Darstellung der Arbeitsweise des Milchmengenmeßgerätes nach der Hauptanmeldung,
- Fig. 3 bis 4 grafische Darstellungen verschiedener Arbeitsweisen des erfindungsgemäßen Milchmengenmeßgerätes.

- Das in der Fig. 1 dargestellte Milchmengenmeßgerät ist mit einer Trennkammer 1 ausgerüstet, der das abgemolkene Milch-Luft-Gemisch tangential über einen Stutzen 2 zugeführt wird. Die Trennkammer 1 ist mit Leitschaufeln 3 versehen, die Durchströmbohrungen 4 für die Luft aufweisen, die sich vom Milch-Luft-Gemisch trennt, zumal die Milch den Außenbereich 5 der Trennkammer 1 ausfüllt. Über eine ständig geöffnete Einströmöffnung 6 gelangt die Milch in eine Meßkammer 7, während die Luft über ein Luftführungsrohr 8 in eine Sammelkammer 9 strömt.

Auf den Luftführungsrohr 8 ist ein Schwimmer 10 gleitbar gelagert. Dieser Schwimmer, der mit einem Dauermagneten 10a ausgerüstet ist, arbeitet mit zwei Magnetsensoren 11 und 12 zusammen, die in der Wandung der 13 der Meßkammer festgelegt sind.

Im Boden 14 der Meßkammer ist eine Milchauslauföffnung 15 vorgesehen, die über einen Ventilkörper 16 verschlossen werden kann. Der Ventilkörper ist Teil eines elektromagnetisch betätigbaren Ventils 17, das über ein elektronisches Gerät 18 elektrisch mit den Magnetsensoren 11,12 in Verbindung steht. Sofern der Schwimmer mit dem Magnetsensor 12 zusammenwirkt, wird der Ventilkörper 16 in die Offenstellung gefahren. Die Milch fließt dann aus der Meßkammer 7 in die Sammelkammer 9, in die ein Abflußstutzen 19 ragt, der mit der Milchleitung verbunden ist und in der Höhe versetzte Abflußöffnungen 20, 21,22 aufweisen kann.

Das Volumen  $V$  der Meßkammer zwischen den Magnetsensoren 11,12 ist kleiner als das Volumen  $V_1$  der Sammelkammer 9.

Sofern im Zuge des Ausfließens der Milch aus der Meßkammer der Schwimmer so weit abgesenkt wurde, daß sein Magnet 10a mit dem Magnetsensor 11 zusammenwirkt, wird das Ventil 17 in die Verschußstellung bewegt.

Beim Gegenstand des Anspruches 3 der Hauptanmeldung P 20 30 161.7-52 wird beim Auffüllen der Meßkammer bei geschlossenem Ventil 17 mit Hilfe der beiden Magnetsensoren 11,12 o.dgl. die Zeit  $c_i$  gemessen, die der Schwimmer 10 benötigt, um von unteren zum oberen Magnetsensor zu gelangen. In dieser Zeit wird in die Meßkammer das Volumen  $V$  gefüllt.

Nach Erreichen des oberen Meßpunktes wird über das Ventil 17 die Milchauslauföffnung 15 geöffnet, bis der Schwimmer in der Zeit  $d_i$  bis zum unteren Meßpunkt gefallen ist. Dort wird das Ventil geschlossen und der Schwimmer steigt wieder.

$Q_i = \frac{V}{c_i}$  ist der mittlere Zufluß während der Zeit  $c_i$ .

Annahme: Der Zufluß bleibt während der Zeit  $d_i$  konstant  $Q_i$ , dann beträgt das während  $b_i = c_i + d_i$  (Fig. 2) zugeflossene Volumen

$$V_i = Q_i \times b_i = \frac{b_i}{c_i} \times V.$$

5 Bei  $n$ -Messungen erhält man als Gesamtvolumen:

$$Q_{\text{ges}} = \sum_{i=1}^n V_i = V \times \sum_{i=1}^n \frac{b_i}{c_i}.$$

Aus der Fig. 2, die grafisch die Arbeitsweise des Milchmengenmeßgerätes nach dem Anspruch 3 der Hauptanmeldung zeigt, ergibt sich, daß die Zeit  $b_i$  eines Meßintervalls sich aus der Summe der Auffüllzeit  $c_i$  und der Öffnungszeit  $d_i$  des Auslaufventils 17 zusammensetzt. Das Ende des Meßintervalls fällt jeweils mit dem Ende der Öffnungszeit eines Meßintervalls zusammen.

Um die Meßgenauigkeit des Milchmengenmeßgerätes nach dem Anspruch 3 der Hauptanmeldung noch zu steigern, werden beim erfindungsgemäßen Milchmengenmeßgerät, wie sich aus den grafischen Darstellungen in den Fig. 3 bis 6 ergibt, die Auffüllzeit bzw. die Auffüllzeiten in den mittleren Bereich eines Meßintervalls verlagert.

Bei der in der Fig. 3 aufgezeigten Arbeitsweise des Milchmengenmeßgerätes wird das Gesamtvolumen  $Q_{\text{ges}}$  wie folgt berechnet:

$$20 \quad Q_{\text{ges}} = V \sum_{i=1}^n \frac{b_i^*}{c_i} \text{ mit } b_1^* = c_1 + \frac{d_1}{2} \quad \text{und}$$

$$b_i^* = \frac{d_{i-1}}{2} + c_i + \frac{d_i}{2} \quad \text{für } i = 2, 3 \dots$$

- Ein weiteres Ausführungsbeispiel zur Bestimmung des Gesamtvolumens  $Q_{\text{ges}}$  ist in der Fig. 4 aufgezeigt. Hierbei wird die Zeit  $b_i$  nicht gemessen, sondern festgesetzt. Diese Zeit  $b_i$  kann z.B. eine Minute betragen. Durch Messung der Auffüllzeit  $c_i$  ist der mittlere Zustrom in l/min bekannt. Ist
- 5 das Auffüllvolumen  $V$  der Meßkammer klein, so erfolgen normalerweise viele Messungen in kurzen Zeitabständen hintereinander. Wird eine feste Zeit  $b_i$  vorgegeben, so können die in dieser Zeit gemessenen Zuflußwerte durch einen Mittelwert ersetzt werden. Daraus kann dann das Volumen für die Zeit  $b_i$  errechnet werden.

- 10 Das Gesamtvolumen wird nach der Formel bestimmt:

$$Q_{\text{ges}} = V \sum_{i=1}^n \frac{b_i}{c_i}.$$

Es ist jedoch auch möglich, die Zeit  $b_i$  für ein Meßintervall abhängig von der zugehörigen Auffüllzeit  $c_i$  zu machen.

Diese Arbeitsweise des Milchmengenmeßgerätes ist in der Fig. 5 aufgezeigt.

- 15 Je mehr Messungen von  $c_i$  pro Zeiteinheit vorliegen, umso kürzer kann  $b_i$  werden. Bei zwei Messungen in der Minute kann  $b_i = 0,5$  min und bei vier Messungen in der Minute  $b_i = 0,25$  min werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 6 ist die Zeit des Meßintervalls  $b_i$  abhängig von vorherigen Meßdaten.

- 20 Die erste Messung wird in einer vorgegebenen Zeit  $b_i$  vorgenommen, die z.B. eine Minute betragen kann. Die Dauer der folgenden Meßintervalle ist abhängig von der Anzahl der Auffüllvorgänge im vorhergehenden Meßintervall. Sofern in dem vorhergehenden Meßintervall zwei Auffüllungen erfolgen, kann die Zeit für das nächste Intervall halbiert werden.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Milchmengenmeßgerät für Melkanlagen zum unmittelbaren Messen der von einer Kuh im Zuge des Melkens abgegebenen Milchmenge, mit einer unterdruckbeaufschlagten Trennkammer zum Abscheiden der Milch aus dem abgemolkenen Milch-Luft-Gemisch sowie einer der Trennkammer nachgeordneten Meßkammer für die Milch, die in mindestens einer oberen Ebene einen Füllstandssensor für die in der Meßkammer sich ansammelnde Milch und am Boden eine in Abhängigkeit vom Füllstand verschließbare Milchauslauföffnung aufweist und mit einer Meß- und Zählvorrichtung zum Bestimmen der Gesamtmilchmenge als Summe aus einzelnen, der Meßkammer entnommenen Teilmengen, nach Patent ..... (Patentanmeldung P 30 20 161.7-52), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in einer Ebene unterhalb des ersten Füllstandssensors (12) ein zweiter Füllstandssensor (11) angeordnet ist, beide Füllstandssensoren mit einer Einheit zum Messen der Zeit für das Auffüllen der Meßkammer vom unteren zum oberen Füllstand und mit einer Steuereinheit verbunden sind, die das Auslaufventil (17) öffnet bzw. schließt, wenn der Füllstand die obere bzw. untere Ebene erreicht hat und eine Einheit zum Messen der Auffüllzeiten  $c_i$  sowie eine Recheneinheit, die die gesamte Milchmenge  $Q_{ges}$  aus Teilmengenmessungen errechnet, wobei innerhalb der Zeit  $b_i$  eines Meßintervalls mindestens eine Auffüllzeit  $c_i$  und mindestens eine Teilzeit der Öffnungszeit  $d_i$  des Auslaufventils liegt und das Ende des Meßintervalls gegenüber dem Ende der Öffnungszeit des Auslaufventils versetzt ist.

2. Milchmengenmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Einheit zum Messen zusätzlich zu der Auffüllzeit  $c_i$  die Zeit  $b_i$  des jeweiligen Meßintervalls ermittelt und durch eine Recheneinheit das Gesamtvolu-men  $Q_{ges}$  nach folgender Formel errechnet wird:



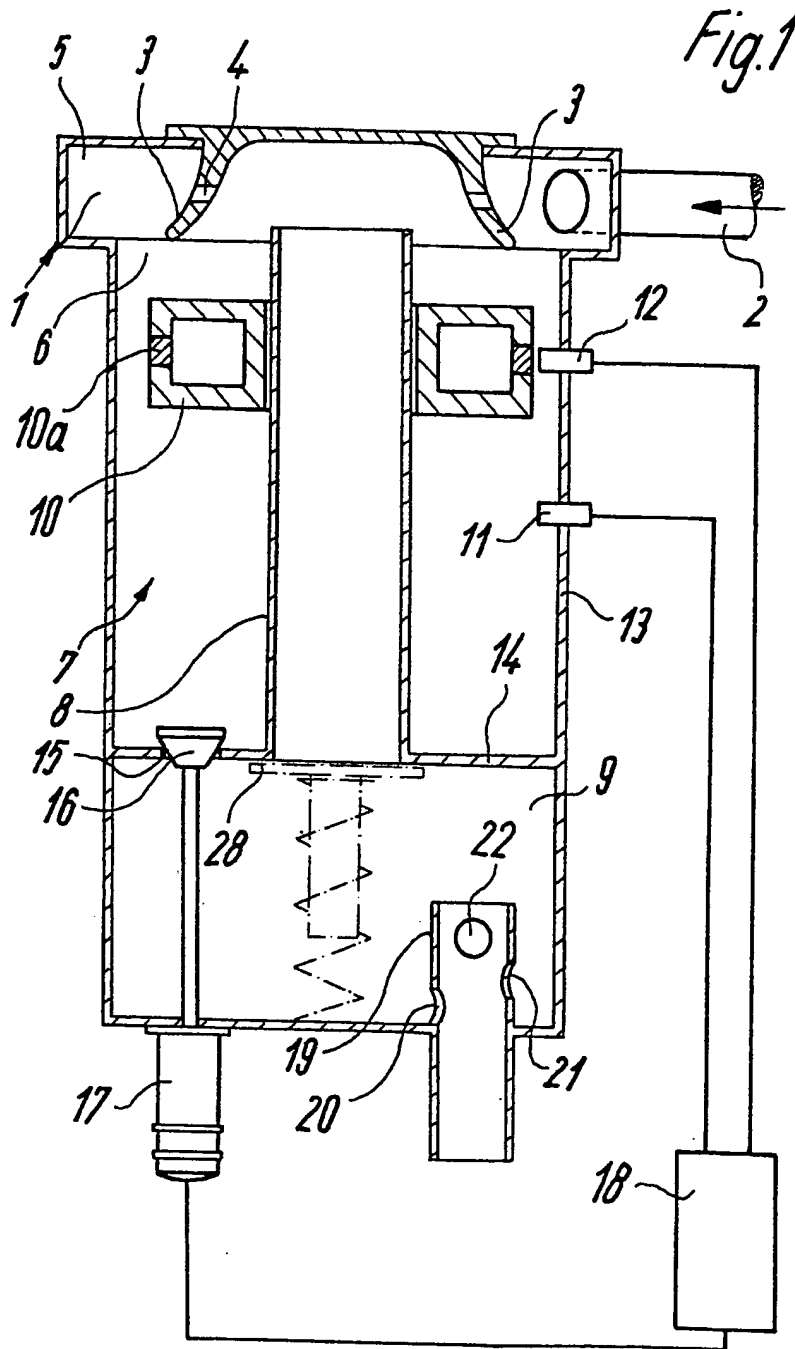
$$Q_{\text{ges}} = V \sum_{i=1}^n \frac{b_i^*}{c_i} \quad \text{mit } b_1^* = c_1 + \frac{d_1}{2} \quad \text{und}$$

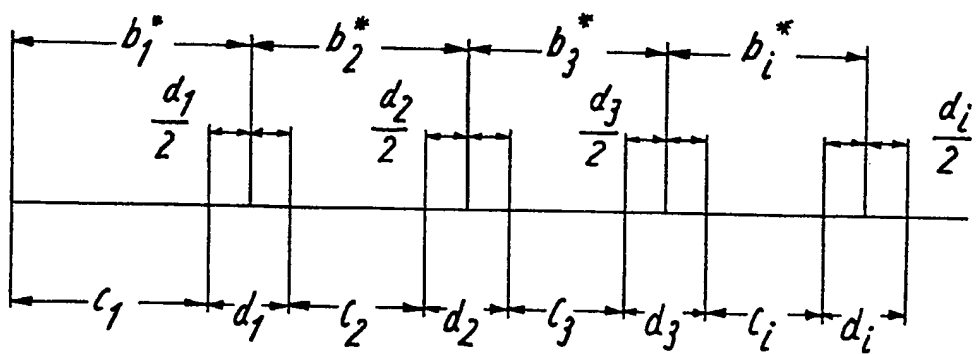
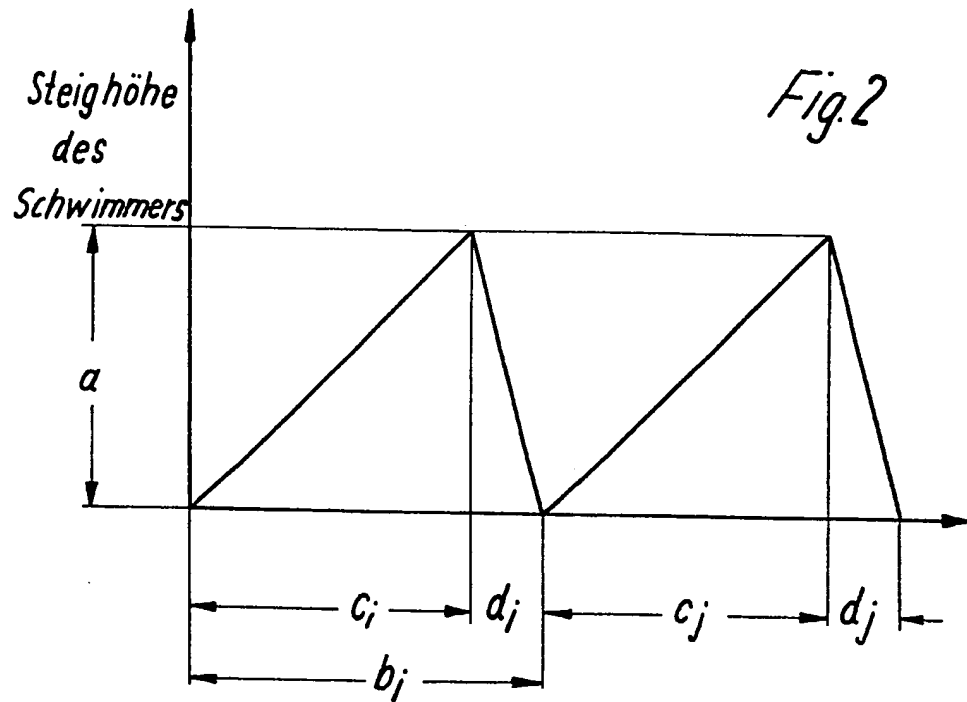
$$b_{i.}^* = \frac{d_{i-1}}{2} + c_i + \frac{d_i}{2} \quad \text{für } i = 2, 3 \dots$$

3. Milchmengenmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Einheit zum Messen die Auffüllzeit  $c_i$  ermittelt, die Zeit  $b_i^*$  für das Meßintervall vorgegeben und konstant gehalten wird und durch eine Recheneinheit die Gesamtmilchmenge  $Q_{\text{ges}}$  errechnet wird nach folgender Formel

$$Q_{\text{ges}} = V \sum_{i=1}^n \frac{b_i^*}{c_i} .$$

4. Milchmengenmeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeit  $b_i$  eines Meßintervalls abhängig ist von der zugehörigen Auffüllzeit  $c_i$  oder von anderen Meßdaten des vorhergehenden Meßintervalls.





*Fig. 3*

1/3

Fig. 4

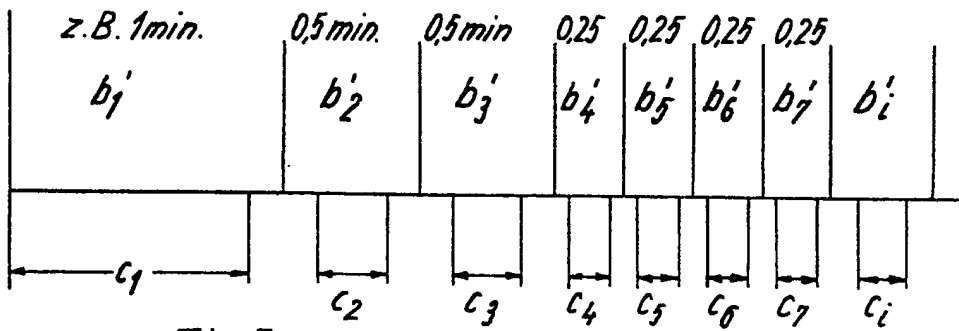
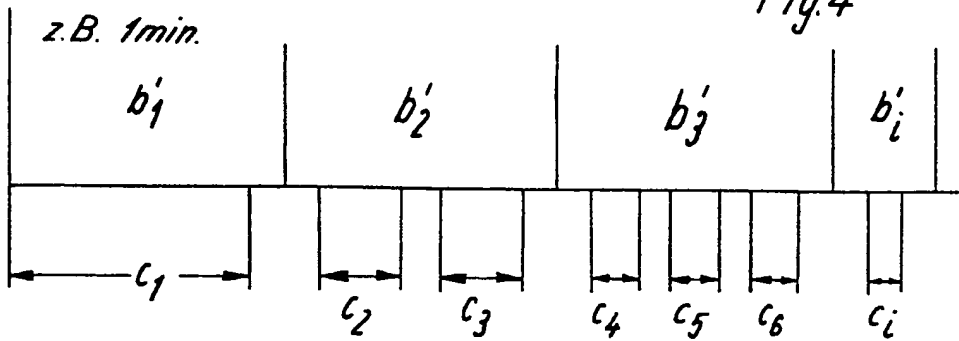


Fig. 5

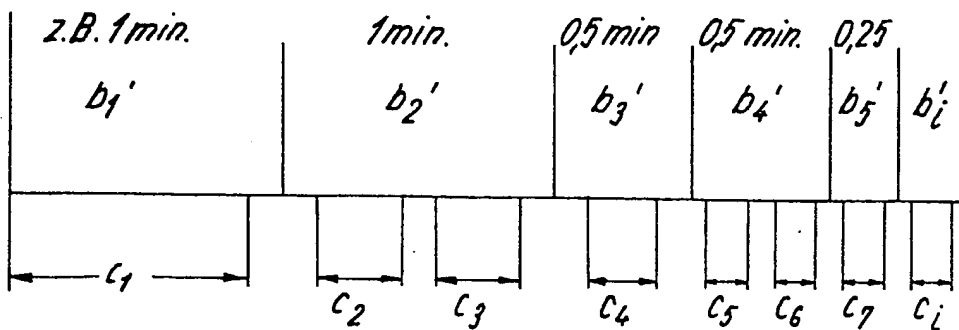


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**